

< Reference 2 >

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-157966

(P2001-157966A)

(43)公開日 平成13年6月12日(2001.6.12)

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

テーマコード(参考)

B 2 4 C 9/00  
1/04

B 2 4 C 9/00  
1/04

E 5 C 0 2 7  
E 5 C 0 4 0

H 0 1 J 9/02  
11/02

H 0 1 J 9/02  
11/02

F  
F  
B

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21)出願番号

特願平11-339652

(22)出願日

平成11年11月30日(1999. 11. 30)

(71)出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72)発明者 旭 晃一

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(72)発明者 黒澤 秀

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(74)代理人 100096600

弁理士 土井 育郎

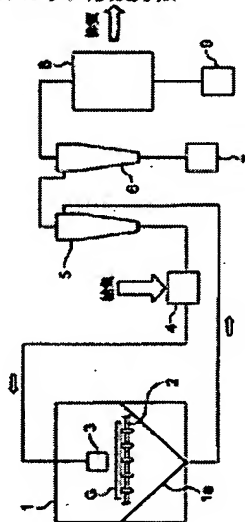
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 サンドブラスト装置及びプラズマディスプレイパネルのリブ形成方法

(57)【要約】

【課題】 プラズマディスプレイパネルのリブをサンドブラスト加工法でパターニングする際に大量に発生するサンドブラスト廃材の良好な再利用を図る。

【解決手段】 少なくとも、基板加工室1と、基板搬送手段2と、基板に研削材を噴射する噴射ノズル3と、研削材供給手段4と、噴射ノズル3を基板搬送方向に対して直交する方向に往復動させる噴射ノズル移動手段と、加工時に生じる混合粉体中の研削材を再利用するように研削材と研削粉末を分離するための第1の分級装置5を含む研削材循環機構とを備えたサンドブラスト装置において、前記第1の分級装置5にて分離された微粉側の粒子を第1の分級装置5よりも分級点の小さい第2の分級装置6に送給し、さらに粗粉側と微粉側の粒子に分離する。第1の分級装置にて分離された微粉側の粒子を廃棄するのではなく、さらに粗粉側と微粉側の粒子に分離し、この微粉側の粒子をリブ材として利用する。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上的リブ形成材料層を研削材により切削加工してパターンニングするのに使用され、少なくとも、基板加工室と、その基板加工室の中を通過するように基板を搬送する基板搬送手段と、基板加工室の中で基板に研削材を噴射する噴射ノズルと、その噴射ノズルに研削材を供給する研削材供給手段と、噴射ノズルを基板搬送方向に対して直交する方向に往復動させる噴射ノズル移動手段と、加工時に生じる混合粉体中の研削材を再利用するように研削材と研削粉末を分離するための第1の分級装置を含む研削材循環機構とを備えたサンドブラスト装置において、前記第1の分級装置にて分離された微粉側の粒子を第1の分級装置よりも分級点の小さい第2の分級装置に送給し、さらに粗粉側と微粉側の粒子に分離することを特徴とするサンドブラスト装置。

【請求項 2】 第2の分級装置を、当該装置で分離された微粉側の粒子内に含まれる有機成分を飛ばすための焼成装置に接続し、分離された微粉側の粒子をその焼成装置に自動的に供給するようにした請求項 1に記載のサンドブラスト装置。

【請求項 3】 基板上にリブ形成材料層を形成し、研削材を噴射するサンドブラスト加工法によりそのリブ形成材料層をリブ形状にパターンニングする工程を含むプラズマディスプレイパネルのリブ形成方法において、サンドブラスト加工時に生じる混合粉体を第1の分級装置により粗粉側と微粉側の粒子に分離し、その粗粉側の粒子を研削材に再利用し、さらにその微粉側の粒子を第1の分級装置よりも分級点の小さい第2の分級装置により粗粉側と微粉側の粒子に分離し、その微粉側の粒子をリブ形成材料層を形成するリブ形成用ペーストに再利用することを特徴とするプラズマディスプレイパネルのリブ形成方法。

【請求項 4】 第2の分級装置を、当該装置で分離された微粉側の粒子内に含まれる有機成分を飛ばすための焼成装置に接続し、分離された微粉側の粒子をその焼成装置に自動的に供給するようにした請求項 3に記載のプラズマディスプレイパネルのリブ形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、気相中に粉体を分散させた噴流を被加工物に衝突させることによって研削加工を行うサンドブラスト装置に係り、詳しくはプラズマディスプレイパネル（以下、PDPと記す）におけるリブの形成に好適に用いられるサンドブラスト装置の技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、サンドブラスト加工法は、ガラス、大理石、プラスチック、陶磁器、皮革、木質材等の基材の表面に図柄を形成する加工方法の一つとして利用されてきた技術である。この加工法は、基材の表面にサ

ンドブラスト用レジストを設け、レジストの露出部に研削材等を吹き付けることで選択的に研削して図柄を形成する。そして、サンドブラスト用レジストとして耐サンドブラスト性のある感光性樹脂を使用し、フォトリソグラフィ法によりマスクパターンを形成した後、その露出部分に研削材等を吹き付けて加工する方法は、微細加工ができることから、最近では、金属パターンと絶縁パターンが温在する回路基板の形成、特にPDPの金属配線パターンやリブ、蛍光体等の絶縁パターンの形成に利用されている。

【0003】 上記したPDPはガラス等の基板上にバリアリブ及びブライミングリブからなるセル構造又はライン構造を形成し、そのセル構造内又はライン構造間に電極、蛍光体層を設け、さらに放電ガスを封入した表示素子を形成して製造される。このようなセル構造又はライン構造をサンドブラスト加工法により形成するに際しては、低融点ガラス粉末、耐火物フィラーなどの無機粉末を主成分又は成分とし、これに適当なバインダー樹脂及び溶剤を添加してなるリブ形成用ペーストを基板上に塗布して乾燥させることでリブ形成材料層とし、その上に耐サンドブラスト性のある感光性樹脂組成物層を設けた後、フォトリソグラフィ法でセル画定用マスクにパターンニングし、そのマスクを介してサンドブラスト加工を行い、マスクを剥離除去してから焼成する工程を経るが、そのサンドブラスト加工では、研削材として、ガラスビーズ、SiC、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、ZrO<sub>2</sub>等の無機微粒子が使用されている。

【0004】 このような無機微粒子の研削材を使用すると、サンドブラスト加工時に研削材とリブ形成材料層の研削粉末が温ざった混合粉体が大量に発生する。この混合粉体をサンドブラスト廃材としてそのまま廃棄すると、環境上及びコスト面で大きな問題となる。そこで、ブラスト装置にサイクロン式の分級装置を付設しておき、この分級装置で両者を分離して研削材及びリブ材の再利用を図ることが行われている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記したように、研削されたリブ材を再利用するに際しては、加工時に生じる混合粉体中の研削材とリブ材とを分離することが重要である。この場合、リブ材への研削材の混入をなるべく防ぎたいという事情がある。ちなみに、研削材の平均粒径は10～15μmであり、リブ材を構成する無機粉末の平均粒径は1～2μmである。しかし、研削材が破砕してしまうと、大きさがリブ材の割れかすの粒径に近くなり、リブ材からの分離が困難になる。すなわち、研削材の粉末とリブ材の研削粉末は粒度分布が重なっている部分があり、一回の分級で両者を完全に分離することができず、再利用の対応が不十分であった。

【0006】 本発明は、上記のような事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、PDPのリ

ブをサンドブラスト加工法でパターンニングするに際し、大量に発生するサンドブラスト廃材の良好な再利用を図ることができるサンドブラスト装置を提供し、併せてPOPのリブ形成方法をも提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明のサンドブラスト装置は、基板上のリブ形成材料層を研削材により切削加工してパターンニングするのに使用され、少なくとも、基板加工室と、その基板加工室の中を通過するように基板を搬送する基板搬送手段と、基板加工室の中で基板に研削材を噴射する噴射ノズルと、その噴射ノズルに研削材を供給する研削材供給手段と、噴射ノズルを基板搬送方向に対して直交する方向に往復動させる噴射ノズル移動手段と、加工時に生じる混合粉体中の研削材を再利用するように研削材と研削粉末を分離するための第1の分級装置を含む研削材循環機構とを備えたサンドブラスト装置において、前記第1の分級装置にて分離された微粉側の粒子を第1の分級装置よりも分級点の小さい第2の分級装置に送給し、さらに粗粉側と微粉側の粒子に分離することを特徴とするものである。

【0008】これら2回の分級を行うことで、粉体を粒度分布の異なる3種類に分けることができる。第1の分級装置での粗粉側の粒子は、研削材として再利用できる。第2の分級装置での微粉側の粒子はリブ材として再利用できる。第2の分級装置での粗粉側の粒子は、破砕された研削材及び粒径の大きなリブ材の混合物であり、これ以上分離できないため廃棄される。

【0009】そして、第2の分級装置を、当該装置で分離された微粉側の粒子内に含まれる有機成分を飛ばすための焼成装置に接続し、分離された微粉側の粒子をその焼成装置に自動的に供給するように構成するのが好ましい。

【0010】また、本発明に係るPOPのリブ形成方法は、基板上にリブ形成材料層を形成し、研削材を噴射するサンドブラスト加工法によりそのリブ形成材料層をリブ形状にパターンニングする工程を含むプラズマディスプレイパネルのリブ形成方法において、サンドブラスト加工時に生じる混合粉体を第1の分級装置により粗粉側と微粉側の粒子に分離し、その粗粉側の粒子を研削材に再利用し、さらにその微粉側の粒子を第1の分級装置よりも分級点の小さい第2の分級装置により粗粉側と微粉側の粒子に分離し、その微粉側の粒子をリブ形成材料層を形成するリブ形成用ペーストに再利用することを特徴とする。

【0011】そして、第2の分級装置を、当該装置で分離された微粉側の粒子内に含まれる有機成分を飛ばすための焼成装置に接続し、分離された微粉側の粒子をその焼成装置に自動的に供給するように構成するのが好ましい。

【0012】

【発明の実施の形態】図1は本発明に係るサンドブラスト装置を示す概略構成図である。

【0013】図1において、1は基板加工室を示しており、接加工物である基板Gが搬送ローラの如き基板搬送手段2により基板加工室1の中を所定の速度で搬送されるようになっている。3は基板加工室1の中で基板Gに研削材を噴射する噴射ノズルであり、研削材供給手段4からエアに負圧で研削材が供給されるようになっており、また噴射ノズル移動手段（図示せず）により基板搬送方向に対して直交する方向に往復動するように配置されている。

【0014】5はサイクロンからなる第1の分級装置であり、噴射ノズル3から基板Gへ向けて噴射した研削材は、リブ形成材料層の研削粉末との混合粉体となって基板加工室1の下方のホッパー1aに落下し、ホッパー1aの下端から導管内に生じている気流に乗ってこの第1の分級装置5に送給され、ここで混合粉体は粗粉側と微粉側の粒子に分離される。粗粉側の粒子は再使用可能なサイズの研削材であり、第1の分級装置5の下部から研削材供給手段4に送給される。微粉側の粒子は研削されたリブ材と破砕された研削材の混合粉体であり、エアに乗って第2の分級装置6に送給される。

【0015】第2の分級装置6も第1の分級装置5と同様なサイクロンであるが、第1の分級装置5よりも分級点の小さいものが使用されている。そして、第1の分級装置5にて分離された微粉側の粒子は、この第2の分級装置6でさらに粗粉側と微粉側の粒子に分離される。粗粉側の粒子は破砕された研削材であり、第2の分級装置6の下方の廃棄タンク7に貯留される。微粉側の粒子は研削されたリブ材であり、エアに乗って集塵機8に送給される。この集塵機8で集められた粒子は、リブ材が主成分なので再ペーストの作製に利用する。図示の例では、集塵機8に焼成装置9が接続されており、分離された微粉側の粒子が自動的に供給され、そこで焼成して有機成分を飛ばすことで再利用に供されるようになっている。なお、このような焼成装置はオフラインでも別に構わない。

【0016】本発明のサンドブラスト研削材を用いてPOPのリブを形成するには通常の方法が採用される。まず、基板上にリブ形成用ペーストを塗布して乾燥させることでリブ形成材料層を形成し、その上に耐サンドブラスト性を有する感光性樹脂組成物層を設けた後、フォトマスクを介して活性光線を選択的に照射し、続けて現像することでサンドブラスト用のマスクパターンを形成し、その露出部分のリブ形成材料層を上記のサンドブラスト研削材で研削する。この場合、通常のサンドブラスト法の場合と同様、好ましくは噴射圧力1、0〜3、0 kg/cm<sup>2</sup>、噴射量5〜100 g/minで噴射することによりサンドブラスト加工を行う。

【0017】リブ形成材料層を形成するためのリブ形成用ペーストは、低融点ガラス粉末、耐火物フィラーなどの無機粉末を主成分又は成分とし、これに適当なバインダー樹脂及び溶剤を加えた組成のペーストである。このペーストを製造するため、まず低融点ガラス粉末、耐火物フィラー、顔料などを混合した無機粉末をボールミルで粉砕してそれらの粒度を調整する。次いで、粉砕した無機粉末を篩分けにかけて大サイズのものを取り除き、乾燥させることでフリットを完成し、このフリットにバインダー樹脂と溶剤を加えてインキ化することでペーストとする。そして、前述のように、このリブ形成用ペーストを基板の上に塗布して乾燥させることによりリブ形成材料層を形成し、その上にサンドブラスト用マスクを重ねて形成した後、研削材を噴射ノズルから噴射させてサンドブラスト加工を行う。

【0018】

【実施例】以下、PDPの基板上に高精密リブを形成する一連の工程を挙げて本発明を詳細に説明する。

【0019】（電極層の形成工程）平面的な大きさが1000×600mmで厚さが2.8mmであるガラス基板を用意し、その片面の表面に150μmの間隔で平行なストライプ状をなす多数の電極をスクリーン印刷で形成した。

【0020】（リブ形成材料層の形成工程）このガラス基板の電極側の全表面に、セルロース系樹脂又はアクリル系樹脂をバインダーとした低融点ガラスペーストをダイコーターで一括コーティングし、150℃で30分間乾燥して固化させてリブ形成材料層を形成した。このように低融点ガラス層はセルロース系樹脂又はアクリル系樹脂をバインダーとした低融点ガラスペーストから形成したので、ブラスト加工による研削性（以下、ブラスト性という）が極めて良好である。

【0021】（サンドブラスト用マスクの形成工程）リブ形成材料層の全表面にドライフィルム（東京応化工業（株）製「オーティルBF603」）をラミネートし、露光及びそれに続く現像を行い、リブ形成材料層上にサンドブラスト用マスクとしてパターン状のレジスト層を形成した。現像液は炭酸ナトリウム0.2%水溶液を使用した。なお、本実施例のレジスト層のパターンは幅50μmで間隔100μmの平行なストライプ状をなしており、ガラス基板の表面上の電極がレジスト層の間隔100μmの間のほぼ中央に位置するように配置した。

【0022】（サンドブラスト加工工程）図1に示すようなサンドブラスト装置を使用して基板に対するサンドブラスト加工を行った。まず、サンドブラスト用マスクまでを形成した基板Gを、多数の搬送ローラからなる搬送手段2により基板加工室1の中に搬入した。そして、基板G、すなわちガラス基板の表面にリブ形成材料層とレジスト層を形成した被加工物におけるリブ形成材料層とレジスト層の側に向けて噴射ノズル3からサンドブラ

スト研削材を噴射するようにした。本実施例では、研削材として平均粒径11.5μmのアルミナ（フジミインコーポレーテッド製「WA#1000」）を使用した。

【0023】基板加工室1では、基板の搬送方向に直交する方向に往復移動するタイプの噴射ノズルを8本設けている。各噴射ノズルとしては、150mm×0.5mmのスリットからほぼ垂直に研削材を噴射するスリットノズルを採用してある。このスリットノズルはそれ自体が従来の丸ノズル（10mmφ）よりも広い噴射分布を持っているが、さらに加工均一性を向上させるために、ノズル駆動速度を速くした。

【0024】基板加工室1内では、上記ガラス基板におけるレジスト層及びリブ形成材料層の側に研削材を圧空と伴に噴射して、レジスト層の裏下のリブ形成材料層以外の部分のリブ形成材料層を研削除去してリブをパターンニングした。このようにしてパターンニングしたリブは、幅が50μm、高さが150μmで、各リブ間の間隔は100μmであった。具体的には、基板加工室1内で噴射ノズル3からガラス基板におけるレジスト層とリブ形成材料層の側に研削材を噴射すると、レジスト層の裏下のリブ形成材料層はレジストで保護されるので研削材で研削ないし彫刻されないが、レジスト層の裏下のリブ形成材料層以外の部分のリブ形成材料層はすべて研削除去された。

【0025】（焼成工程）ガラス基板の表面にリブを形成した被加工物は、低融点ガラスの鉛ガラスが完全に溶融してバインダーが焼却する温度まで徐々に加熱することにより、リブを構成する低融点ガラスとレジストの各バインダーが完全に燃焼され且つ低融点ガラスが溶解し、焼成されてリブが形成された。

【0026】（研削粉体の再利用）サンドブラスト加工時に生じた混合粉体を第1の分級装置5に送給し、そこで粗粉側と微粉側の粒子に分離した。この第1の分級装置5の分級点は7μmであり、分離された粗粉側の粒子は研削材供給手段4へ送給し、微粉側の粒子は第2の分級装置6へ送給した。第2の分級装置6の分級点は3μmであり、分離された粗粉側の粒子は廃棄タンク7に貯留し、微粉側の粒子は集塵機8で集めた。そして、集塵機8に接続した焼成装置9に自動的に供給し、そこで焼成処理して有機分を除去した。この焼成処理した粉体を再ペースト化に利用し、この再ペーストを使用して上述したのと同様の工程でリブを形成したところ、特に問題は生じなかった。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、PDPのリブをサンドブラスト法によりパターンニングするに際し、第1の分級装置にて分離された微粉側の粒子を廃棄するのではなく、第1の分級装置よりも分級点の小さい第2の分級装置に送給してさらに粗粉側と微粉側の粒子に分離し、この微粉側の粒子をリブ材として利用

するようにしたことから、大量に発生するサンドブラスト腐材の良好な再利用を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

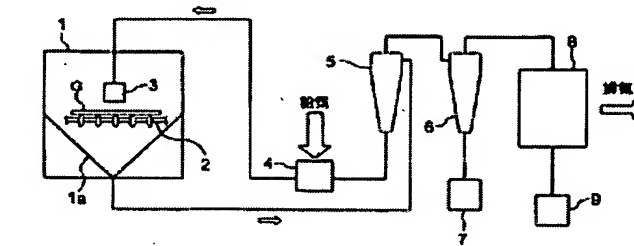
【図 1】 本発明に係るサンドブラスト装置を示す概略構成図である。

【符号の説明】

- 1 基板加工室
- 2 基板搬送手段

- 3 噴射ノズル
- 4 研削材供給手段
- 5 第1の分級装置
- 6 第2の分級装置
- 7 廃棄タンク
- 8 集塵機
- 9 焼成装置

【図 1】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 一範  
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号  
大日本印刷株式会社内

Fターム(参考) 5C027 AA09  
5C040 GF19 JA17 JA21 JA23 JA25  
JA31 MA26

BEST AVAILABLE COPY

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

&lt;Reference 2&gt;

(11)Publication number : 2001-157966

(43)Date of publication of application : 12.06.2001

(51)Int.Cl.

B24C 9/00

B24C 1/04

H01J 9/02

H01J 11/02

(21)Application number : 11-339652

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 30.11.1999

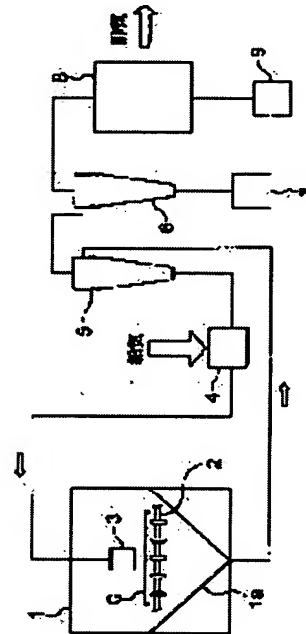
(72)Inventor : ASAHI KOICHI  
KUROSAWA HIDE  
NAKAMURA KAZUNORI

(54) SAND BLASTING DEVICE, AND RIB FORMING METHOD FOR PLASMA DISPLAY PANEL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reuse sand blasting waste generated in mass quantity in patterning a rib of a plasma display panel in a sand blasting method.

SOLUTION: In this sand blasting device provided with a base plate processing chamber 1, a base plate carrier means 2, a jet nozzle 3 to jet grinding material to a base plate, a grinding material supply means 4, a jet nozzle moving means to reciprocate the jet nozzle 3 in a perpendicular direction to a base plate carrying direction, and a grinding material circulation mechanism including a first sorting device 5 to separate grinding material from grinding power for reusing the grinding material in mixed powder generated in processing, fine powder side particles separated by the first sorting device 5 are fed to a second sorting device 6 of a smaller sorting point than that of the first sorting device 5, where they are further separated to particles on the coarse powder side and the fine powder side. The fine powder side particles separated by the first sorting device 5 are not disposed of, but are further separated to the particles on the coarse powder side and the fine powder side, and the fine power side particles are used for rib material.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office